

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-198312

(43)Date of publication of application : 29.08.1991

(51)Int.Cl.

H01F 41/02

H01F 27/24

(21)Application number : 01-339439

(71)Applicant : TAMURA SEISAKUSHO CO LTD  
TAMURA SEIKO KK

(22)Date of filing : 27.12.1989

(72)Inventor : MAKINO MASANORI

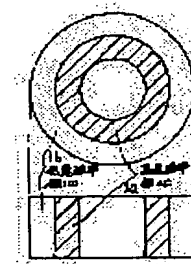
## (54) IRON CORE FOR SWINGING CHOKE COIL AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the control of inductance with small iron loss in high frequency area by combining a high permeability iron core made of amorphous alloy material with a low permeability iron core similarly made of amorphous alloy material.

CONSTITUTION: A ring-shaped high permeability iron core is arranged inside, and a low permeability iron core 1b is arranged outside so as to constitute an iron core for a swinging choke coil. For the high permeability iron core 1a, any iron core material of the iron core material which is made of Co amorphous alloy, the iron core material which is made of Fe amorphous alloy and in which space is provided in one part of a magnetic field, and the iron core material where Fe amorphous alloy is oxidized and annealed for a certain time is used.

Moreover, for the low permeability iron core 1b, either iron core material of the iron core material which is made of Fe amorphous alloy material and in which space larger than the space of the iron core 1a is provided in one part of a magnetic path and the iron core material where Fe amorphous alloy is oxidized and annealed for a time longer than the oxidation and annealing time of the iron core 1a is used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-198312

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 F 41/02  
27/24

識別記号

C

庁内整理番号

2117-5E

⑭ 公開 平成3年(1991)8月29日

2117-5E  
2117-5E

H 01 F 27/24

C  
J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 スウィングチョークコイル用鉄心およびその製造方法

⑯ 特 願 平1-339439

⑰ 出 願 平1(1989)12月27日

⑱ 発 明 者 牧 野 雅 憲 埼玉県川越市大字小堤387 タムラ精工株式会社内  
⑲ 出 願 人 株式会社タムラ製作所 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号  
⑲ 出 願 人 タムラ精工株式会社 埼玉県川越市大字小堤387  
⑳ 代 理 人 弁理士 高山 道夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

スウィングチョークコイル用鉄心およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) アモルファス合金を素材として成る高透磁率鉄心と同じくアモルファス合金を素材として成る低透磁率鉄心とを組み合わせたことを特徴とするスウィングチョークコイル用鉄心。
- (2) Co系アモルファス合金を素材とする鉄心材と、Fe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に空隙を設けた鉄心材と、Fe系アモルファス合金を一定時間酸化焼鈍した鉄心材のいずれかの鉄心材を高透磁率鉄心として用い、またFe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に前記空隙よりも大きめの空隙を設けた鉄心材と、Fe系アモルファス合金を前記よりも長い時間で酸化焼鈍した鉄心材のいずれかの鉄心材を低透磁率鉄心として製造したことを特徴とするスウィングチョークコイル用鉄心の製造

方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、アモルファス合金を使用したスウィングチョークコイル用鉄心およびその製造方法に関する。

(従来の技術)

モータを制御する場合のように、コイルに流れる電流値が小さいときにそのインダクタンスをできるだけ高くし、電流値が大きくなるとインダクタンスが低下して略一定となるようなスウィングチョークコイルを製造する場合、従来は例えばトロイダル鉄心の磁路の一部に空隙(エアギャップ)を設け、そこにフェライドやパーマロイ等の高透磁率材料を挟み込んでいた。

この様な構成とすることにより、前記空隙部の周囲は透磁率が低く、反対に空隙部に挟み込まれた材料の透磁率が高いため、当初コイルにあまり電流が流れない状態のときは、高透磁率の空隙部分を磁束が通ってインダクタンスが高く保たれ、

電流が流れ始めると、この空隙部分の高透磁率材料が飽和するから、次に空隙部の周囲の低透磁率の部分に磁束が通るようになり、これによっていわゆるコイルのスウィング特性を得ていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような従来の手段によると、切斷面がショートするおそれがあり、これが鉄損の増加につながるという課題があった。

特に、高周波領域にて使用されるようなコイルにあっては、鉄損の増加は致命的な欠点となっていた。

この発明は斯かる課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、特に高周波領域における鉄損が少なく、また容易にインダクタンスのコントロールを行うことのできるスウィングチョークコイル用鉄心およびその製造方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

前記目的を達成するために、本発明は、アモル

が通るようになり、コイルのインダクタンスが低下すると共に、このときのインダクタンスはコイルに流れる電流が増加したとしても略一定に保持され、いわゆるコイルのスウィング特性が得られる。

なお、前記高透磁率鉄心は、Co系アモルファス合金を素材とするものを用いるか、またはFe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に空隙を設けるか、更にはFe系アモルファス合金を酸化焼鈍することによって得られる。

また、低透磁率鉄心は、Fe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に前記空隙よりも大きめの空隙を設けるか、またはFe系アモルファス合金を前記よりも長い時間で酸化焼鈍することによって得られる。

(実施例)

以下、図面に基づき本発明の好ましい実施例を説明する。

第1図(a)(b)(c)には本発明に係るスウィングチョークコイル用鉄心の各実施例が示されている。

ファス合金を素材とする高透磁率鉄心と低透磁率鉄心とを組み合わせたことを特徴とし、

また、本発明はCo系アモルファス合金を素材とする鉄心材と、Fe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に空隙を設けた鉄心材と、Fe系アモルファス合金を一定時間酸化焼鈍した鉄心材のいずれかの鉄心材を高透磁率鉄心として用い、またFe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に前記空隙よりも大きめの空隙を設けた鉄心材と、Fe系アモルファス合金を前記よりも長い時間で酸化焼鈍した鉄心材のいずれかの鉄心材を低透磁率鉄心として用い、

これら高透磁率鉄心材と低透磁率鉄心材とを組み合わせたことを特徴とする。

(作用)

前記構成により、本発明によれば、コイルにあまり大きな電流が流れない状態のときは、高透磁率鉄心材を磁束が通ってコイルのインダクタンスを高く保ち、電流が流れ始めると前記高透磁率鉄心材が飽和するため、次に低透磁率鉄心材を磁束

本発明においては、アモルファス合金を素材とする高透磁率鉄心と低透磁率鉄心とを組み合わせたことを特徴としている。

すなわち、本実施例において、第1図(a)には、内側にリング状の高透磁率鉄心1aを配置し、その外側に低透磁率鉄心1bを配置して成るスウィングチョークコイル用鉄心が示されている。また、第1図(b)には、前記と反対に、外側に高透磁率鉄心1aを配置し、内側に低透磁率鉄心1bを配置した例が示されており、更に、第1図(c)には、下部に高透磁率鉄心1aを配置し、その上部に低透磁率鉄心材1bを配置した例が示されている。

ここで、前記高透磁率鉄心1aを得るためには、例えば以下の3通りの手段が考えられる。

- ① Co系アモルファス合金を素材とした鉄心材を用いる。
- ② Fe系アモルファス合金を素材とし、磁路の一部に狭い空隙を設け、そこにガラス繊維入りエポキシ板を挟んだ鉄心材を用いる。③

Fe系アモルファス合金を短い時間で酸化焼鈍した鉄心材を用いる。

また、前記低透磁率鉄心1bを得るためには、例えば以下の2通りの手段が考えられる。

④ Fe系アモルファス合金を素材とし、磁路の一部に前記②よりも幅広い空隙を設け、そこにガラス繊維入りエポキシ板を挟んだ鉄心材を用いる。

⑤ Fe系アモルファス合金を前記③よりも長い時間で酸化焼鈍した鉄心材を用いる。

従って、高透磁率鉄心1aと低透磁率鉄心1bの組み合わせは、前記①と④、①と⑤、②と④、②と⑤、③と④、③と⑤の6通りあることになる。

次に、高透磁率鉄心と低透磁率鉄心を、第1図(a)のように配置して形成したトロイダル鉄心の特性について説明する。

第2図(a)~(d)には、2種類の鉄心材を組み合わせる前の各鉄心材について、周波数4 KHzで測定した場合のヒステリシスループが示されている。

第3図には、前記鉄心材を組み合わせたスウィングチョークコイル用のトロイダル鉄心を形成したときのヒステリシスループが示されている。

すなわち、第3図(a)は前記の第2図(a)と第2図(b)の鉄心材を組み合わせで測定したときのヒステリシスループであり、第3図(b)は第2図(c)と第2図(d)の鉄心材を組み合わせで測定したときのヒステリシスループである。

このようにして形成したトロイダル鉄心によれば、コイルにあまり大きな電流が流れない初期状態においては、高透磁率鉄心材1aを磁束が通ってコイルのインダクタンスを高く保ち、電流が流れ始めると前記高透磁率鉄心材1aが飽和するため、次に低透磁率鉄心材1bを磁束が通るようになり、コイルのインダクタンスが低下すると共に、このときのインダクタンスはコイルに流れる電流が増加したとしても略一定に保持される。

第3図(a)(b)から明らかなように、磁界の強さHが正負で増加していく過程で、ループの傾斜角が変化していることがわかる。

すなわち、第2図(a)はCo系アモルファス合金を素材とした高透磁率鉄心1a（前記①の鉄心材）についてのヒステリシスループであり、第2図(b)はFe系アモルファス合金を長時間酸化焼鈍して成る低透磁率鉄心1b（前記⑤の鉄心材）についてのヒステリシスループである。

また、第2図(c)はFe系アモルファス合金を短時間で酸化焼鈍した高透磁率鉄心1a（前記③の鉄心材）についてのヒステリシスループであり、第2図(d)はFe系アモルファス合金を長時間で酸化焼鈍した低透磁率鉄心1b（前記⑤の鉄心材）についてのヒステリシスループである。

これらの特性図で明らかな通り、いずれもヒステリシスループの囲む面積が小さいことから、これらは、ヒステリシス損が少ない特性を有していることがわかる。また、第2図(a)(b)の鉄心は高透磁率を有しながら、更に第2図(c)(d)の鉄心は低透磁率を有しながら、他の鉄心材量に比してB<sub>0</sub>/H<sub>0</sub>が略一定な恒透磁率特性を備えた鉄心であることがわかる。

第4図(a)(b)には、それぞれ前に述べた第3図(a)(b)のトロイダル鉄心について測定した起磁力と、ALバリュウとの関係が示されている。

第4図(a)で明らかな通り、起磁力が20 (A・T) 程度のときはALバリュウが1.0 ( $\mu\text{H}/\text{N}^2$ ) を有しているが、起磁力が20~70 (A・T) で急にALバリュウが低下し、これ以上では起磁力が変化しても略フラットな特性 (ALバリュウが0.1  $\mu\text{H}/\text{N}^2$  程度) を有している。

このことは第4図(b)においても同様の傾向を示しており、いわゆるスウィング性を備えたものであり、組み合わせる鉄心によって所望の特性を得ることができる。

以上説明した通り、本実施例によれば、トロイダル鉄心の素材にアモルファス合金を使用しているため、高周波領域での鉄損が少なく、また磁路の一部に空隙部を設け、そこに高透磁率材料を挟み込んだ鉄心に比べて、流れ磁束がなく、かつ鉄損が少ないという利点を有する。更に、第1図(a)(b)タイプの鉄心において、外側に酸化焼鈍を施

した鉄心材を用いた場合、漏れ磁束を防止することができる。

なお、本実施例においては、第1図(a)のタイプのトロイダル鉄心を例として説明したが、その特性は第1図(b)や第1図(c)のタイプの場合も同様である。

#### (発明の効果)

本発明はアモルファス合金を素材とする高透磁率鉄心と低透磁率鉄心とを組み合わせることにより、また、Co系アモルファス合金を素材とする鉄心材と、Fe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に空隙を設けた鉄心材と、Fe系アモルファス合金を一定時間酸化焼鈍した鉄心材のいずれかの鉄心材を高透磁率鉄心として用い、

また、Fe系アモルファス合金を素材とし磁路の一部に前記空隙よりも大きめの空隙を設けた鉄心材と、Fe系アモルファス合金を前記よりも長い時間で酸化焼鈍した鉄心材のいずれかの鉄心材を低透磁率鉄心として用いることにより、トロイダル鉄心の素材にアモルファス合金を使用してい

るため、高周波領域での鉄損が少ないという効果を有する。また、組み合わせる鉄心材の透磁率と体積等を適宜選択して、インダクタンスを容易にコントロールすることができる。

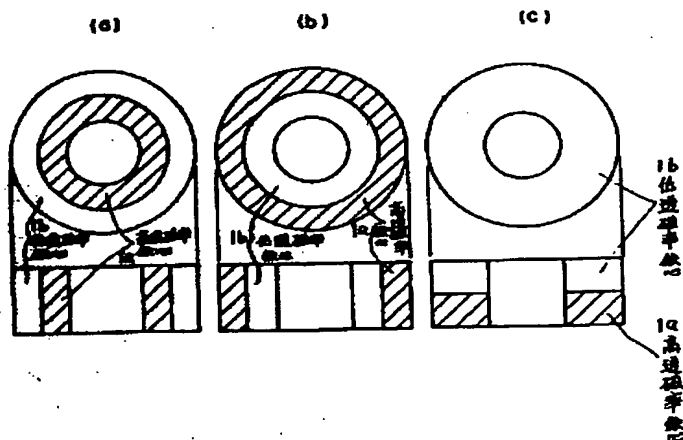
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)はスウィングコイル用鉄心の実施例を示す図、第2図(a)(b)は高透磁率鉄心材についてのヒステリシスループを示す図、第2図(b)は低透磁率鉄心材についてのヒステリシスループを示す図、第3図(a)(b)は高透磁率鉄心材と低透磁率鉄心材を組み合わせてできたトロイダル鉄心のヒステリシスループを示す図、第4図(a)(b)は第3図(a)(b)の起磁力とALバリューとの関係を示す図である。

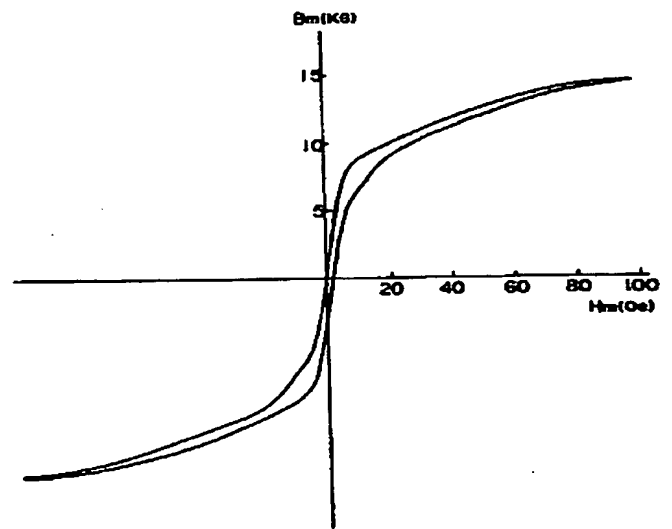
1 a . . . . . 高透磁率鉄心

1 b . . . . . 低透磁率鉄心

第1図

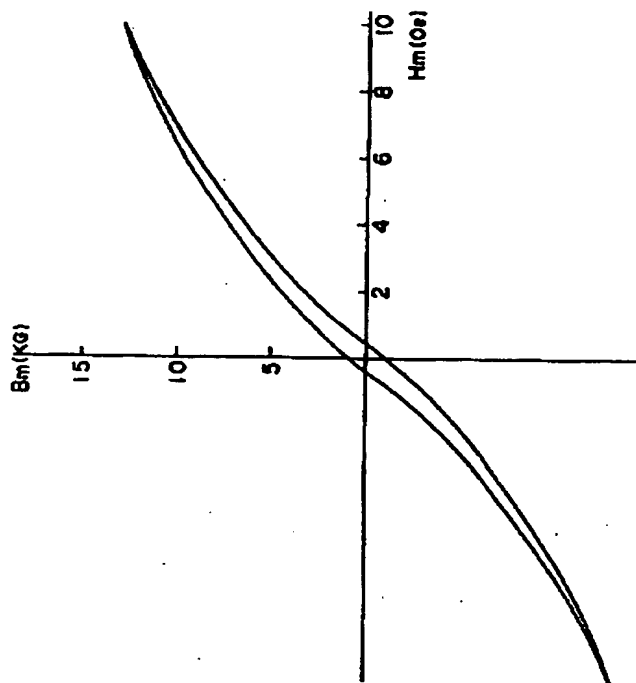


第3図(a)

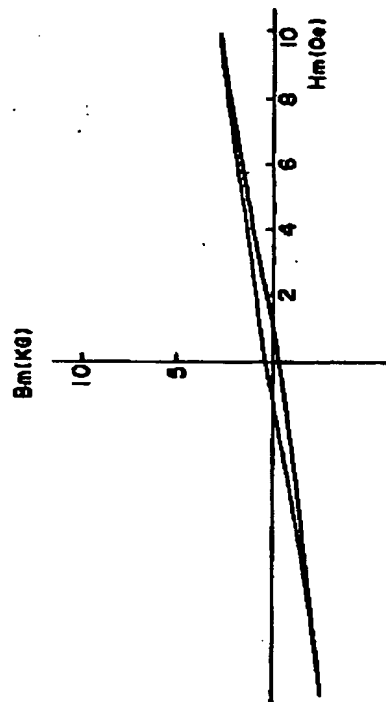


第 2 圖

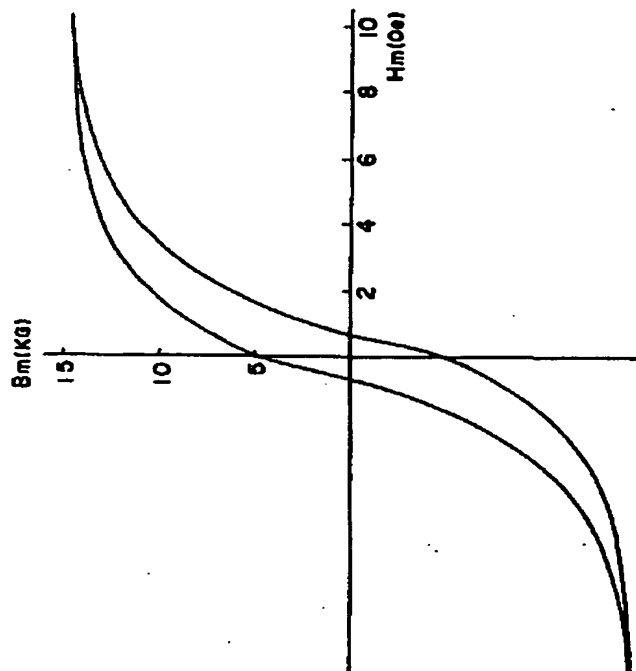
(a)



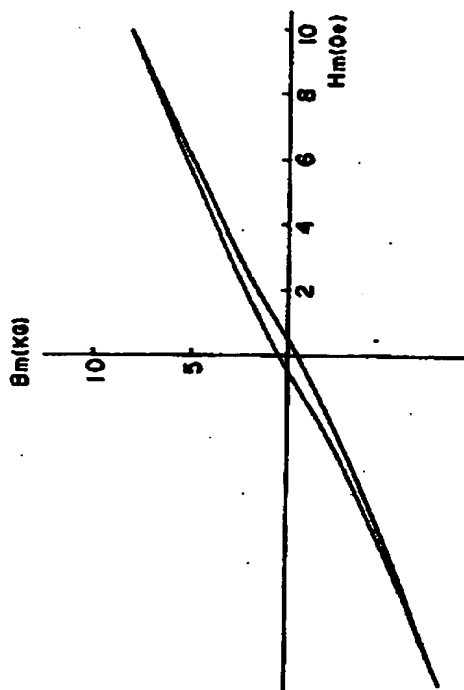
(b)



(c)



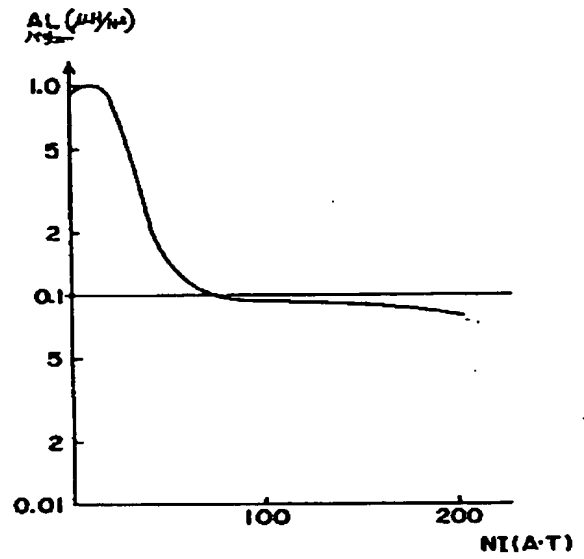
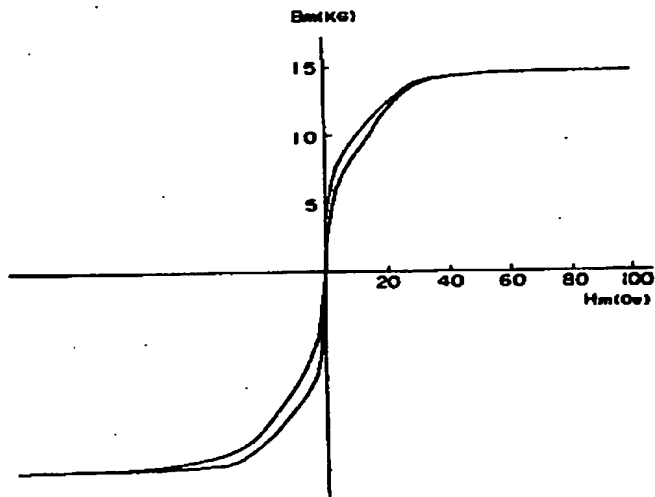
(d)



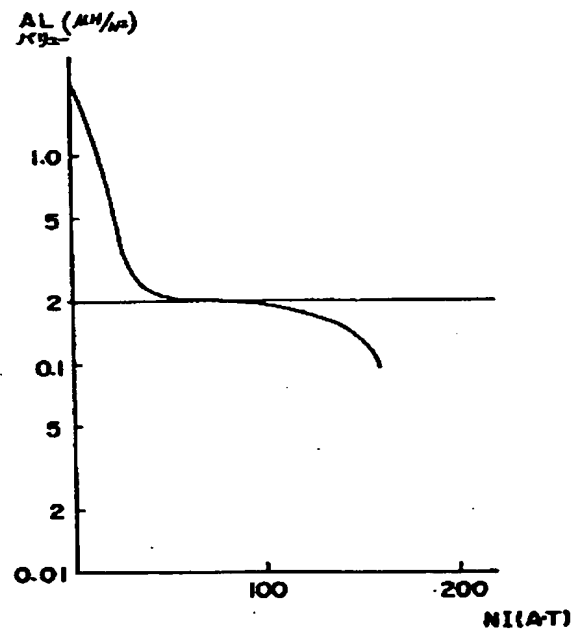
第 2 圖

第 4 図 (a)

第 3 図 (b)



第 4 図 (b)





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**